

⑤

29607/4

Int. Cl. 2:

B 01 D 39-08

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 00 470 A1

⑪

Offenlegungsschrift 25 00 470

⑫

Aktenzeichen: P 25 00 470.0-27

⑬

Anmeldetag: 8. 1. 75

⑭

Offenlegungstag: 10. 7. 75

③

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

8. 1. 74 Großbritannien 905-74

⑤④

Bezeichnung: Filterelement

⑦①

Anmelder: The Secretary of State for Defence in Her Britannic Majesty's Government of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, London

⑦④

Vertreter: Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦②

Erfinder: wird später genannt werden

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 25 00 470 A1

Patentanwälte
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT
Dr.-Ing. R. BEETZ Jr.

8 München 22, Steinsdorfstr. 10
Tel. (089) 227201/227244/295910
Telegr. Allpatent München
Telex 522048

2500470

293-23.625P(23.626H)

8. 1. 1974

The Secretary of State for Defence in Her Britannic
Majesty's Government of the United Kingdom of Great Britain
and Northern Ireland, Whitehall, London
(Großbritannien)

Filterelement

Die Erfindung bezieht sich auf Verbesserungen beim Aufbau von Filterelementen, die aus einem gewebten oder nicht gewebten, Aktivkohlefasern enthaltenden oder aus diesen bestehenden Tuch gebildet sind. Ein solches Tuch wird im folgenden als Aktivkohletuch bezeichnet.

Wie in der GB-PS 1 376 888 beschrieben ist, hat Aktivfaserkohle Vorteile gegenüber körniger Aktivkohle zur Verwendung in Gas-, insbesondere Luftfiltern, da sie selbsttragend ist, nur eine geringe oder

509828/0692
293-(JX 4354/05)-T-r (9)

2500470

keine Neigung zum "Absetzen" hat und allgemein Absorptionseigenschaften aufweist. Schichten aus der normalerweise in Form eines gewebten oder nicht gewebten, kohle-, wie z. B. Glasfaser kann diesen Schichten vorgeschaltet oder dazwischen eingefügt werden. Alternativ können, wie in der GB-PS 1 376, außerdem beschrieben ist, Schichten von Aktivkohletuch parallel zur Richtung des Gasstromes angeordnet und paarweise an abwechselnden Enden dicht miteinander verbunden werden, so daß das in den Stapel der Tuchsichten an einer Seite eindringende Gas aus der entgegengesetzten Seite nur nach Durchströmen wenigstens einer Tuchsicht austreten kann. Die schwebende GB-Patentanmeldung Nr. 31475/72 schlägt eine neue Filterart vor, bei der Schichten von Aktivkohletuch verwendet werden, die parallel zur Strömungsrichtung angeordnet und an beiden Enden offen sind, wobei die Gasadsorption während des Stromes des Gases über die Oberfläche der Kohletuchsichten hin erreicht wird, die durch einen Luftspalt oder ein Teilchenfilter getrennt sein können.

Während Aktivkohletuch weitgehend selbsttragend ist, erfordert seine Zusammensetzung zu einem brauchbaren Filterelement normalerweise gewisse Mittel zur Aufnahme einer Mehrzahl von Schichten und häufig eine Unterstützung für große Tuchflächen, die sich sonst unabhängig in einem unerwünschten Ausmaß bewegen würden, wenn sie einem Druck ausgesetzt sind. Solche Behälter- und/oder Unterstützungs-mittel verringern die Eigenflexibilität des Aktivkohletuchs, was allgemein zu einem steifen Filterelement führt, und können auch den Gasstrom durch das Filter beschränken.

509828/0692

nun gefunden, daß Filterelemente mit einer Mehrzahl von Schichten mit einzelnen Teilchen aus einem thermoplastischen Material kontaktiert und zur Verbindung der Teilchen mit dem Tuch erhitzt. Die Teilchen aus thermoplastischem Material können auch zur Verbindung der Kohletuchschichten untereinander ausge-
nutzt werden, wodurch man ein einzelnes zusammenhängendes Filterelement erhält, das einen großen Anteil der Eigenflexibilität bewahrt, die das Kohletuch an sich aufweist.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, ein Filterelement mit einer Mehrzahl von Schichten aus Aktivkohletuch anzugeben, das sich in einfacherer Weise, d. h. ohne besondere Behälter- und/oder Unterstützungshilfsmittel herstellen läßt.

Gegenstand der Erfindung, womit diese Aufgabe gelöst wird, ist ein Filterelement mit einer Anzahl von Schichten aus Aktivkohletuch, mit dem Kennzeichen, daß die benachbarten Tuschichten voneinander durch Abstandsteilchen aus thermoplastischem Material getrennt sind, die mit wenigstens einer der benachbarten Tuschichten verbunden sind.

Das verwendete thermoplastische Material ist normalerweise ein thermoplastisches Polymerisat, wie z. B. Polyvinylchlorid, Polypropylen oder insbesondere Polyäthylen.

Das Aktivkohletuch wird vorzugsweise nach dem in der GB-PS 1 301 101 beschriebenen Verfahren hergestellt.

Obwohl jedes Abstandsteilchen in gewissen Fällen jeweils nur mit einer Kohletuschicht verbunden sein kann, sollen die Abstandsteilchen vorzugsweise benachbarte Kohletuschichten miteinander verbinden, so daß die Tuschichten einander halten. In dieser Weise vermeidet man die Notwendigkeit einer anderen Halterung, obwohl es manchmal zweckmäßig ist, eine Schicht aus anderem Material wie z. B. perforiertem Baumwollgrobewebe zwischen den Aktivkohletuschichten einzufügen, um die Biegefestigkeit zu steigern, oder die äußeren Schichten damit zu belegen, um die Abriebfestigkeit zu erhöhen. In einzelnen Fällen kann es vorteilhaft sein, eine oder mehrere Schichten eines zur Wirkung als Teilchenfilter im Filterelement geeigneten Materials einzufügen. Ein aus Glasfasern hergestelltes Papier ist für diesen Zweck besonders geeignet.

Zahlreiche Variationen der Formgebung sind bei Filterelementen gemäß der Erfindung möglich, da auch verschiedene unübliche Gestaltungsformen ohne weiteres ausgeschnitten und Schichten aus Aktivkohletuch in Riffel- oder Faltanordnungen verbunden werden können. So kann man beispielsweise flexible Filterelemente aufbauen, die nach einem entsprechenden Biegen genau zu den Umrissen einer Atemschutzmaske passen.

Die Größe der Abstandsteilchen hängt von der Art des jeweils hergestellten Filterelements ab. Bei für einen herkömmlichen senkrechten Gasstrom entworfenen Filterelementen ist die Teilchengröße nicht kritisch, vorausgesetzt, daß sie die Größe der Oberflächenschwankungen des Tuches übersteigt und nicht so groß ist, daß sie eine übermäßige Blockierung des brauchbaren Filterquerschnitts ver-

ursacht. Teilchengrößen der Größenordnung von 0,1 mm sind allgemein passend. In Parallelstromfiltern ist jedoch die Teilchengröße kritischer, da sie den Abstand der einzelnen Kohletuchschichten bestimmt. Die Teilchengröße soll in diesem Fall normalerweise im Bereich von 0,5 bis 1,0 mm liegen, obwohl auch kleinere oder größere Teilchen in Abhängigkeit vom gewünschten Abstand der Tuchschichten unter Berücksichtigung der Adsorptionseigenschaften des vom Filter aufzunehmenden Gases verwendet werden können. Die Abstandsteilchen sollten üblicherweise die Mindestfläche des Kohletuchs bedecken, die zur angemessenen Haftung und Festigkeit ausreicht. Diese variiert je nach der Art des Filters. Wenn man Teilchen aus thermoplastischem Material von 0,1 mm Durchmesser verwendet, soll ihre Menge allgemein in der Größenordnung von 1 g/m^2 liegen, obwohl weite Schwankungsbreiten zwischen z. B. 0,1 und $10,0 \text{ g/m}^2$ möglich sind. Es versteht sich, daß die Teilchen aus thermoplastischem Material normalerweise nicht zum Filtriereffekt des Filterelements beitragen. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können jedoch die Abstandsteilchen zusätzlich Aktivkohleteilchen aufweisen. Dies wird zweckmäßig erreicht, indem man zunächst eine Schicht aus thermoplastischen Teilchen mit dem Tuch z. B. unter Erhitzen verbindet und dann darauf eine Schicht von Aktivkohlekörnchen aufsprüht, worauf ein weiterer Erhitzungsvorgang folgt, so daß die Aktivkohlekörnchen an den thermoplastischen Teilchen fest haften. Die Aktivkohlekörnchen tragen nicht nur zur Beibehaltung des erforderlichen Luftspalts bei, wie in der GB-Patentanmeldung Nr. 31475/72 vorgeschlagen wird, sondern erhöhen auch die Gesamtkapazität und -wirksamkeit des Filters. Das Aktivkohlematerial sollte normalerweise in einer Menge von 100 g/m^2 der Tuchoberfläche verwendet werden, wenn von Teilchen mit 1,0 mm Durchmesser Gebrauch gemacht wird.

Die Erfindung wird anhand zweier in der Zeichnung veranschaulichter Ausführungsbeispiele näher erläutert; darin zeigen:

Fig. 1 in teilweise geschnittener Perspektivansicht ein Filterelement gemäß der Erfindung, und

Fig. 2 schematisch in teilweise geschnittener Perspektivansicht ein Parallelstromfilter mit einem Filterelement gemäß der Erfindung.

In Fig. 1 umfaßt das Filterelement Aktivkohletuchschichten 1, die durch Polyäthylenabstandsteilchen 2 getrennt sind, die an ihren an das Kohletuch angrenzenden Enden 3 in das Gewebe des Tuches eingebunden sind. Das erhaltene Filterelement kann entweder als Senkrechtstromfilter unter Einpassung in einen geeigneten Behälter, der eine Kantenabdichtung ergibt und die äußeren Tuchflächen freiläßt, oder als Parallelstromfilter verwendet werden, indem man das Element mit Platten versieht, die die Oberflächen abdecken und die Kanten längs eines Paares gegenüberliegender Kanten des Elements abdichten, so daß der Gasstrom zwischen den Tuchschichten ermöglicht wird.

Ein Filterelement, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, läßt sich durch Herstellen eines Stapels aus Aktivkohletuchschichten fertigen, wobei jede Schicht mit Polyäthylenteilchen besprüht wird, die eine Durchschnittsteilchengröße von 0,1 mm aufweisen, bevor jeweils eine zusätzliche Schicht aus Aktivkohletuch hinzugefügt wird. Nach Zugabe einer Endtuchschicht wird der gesamte Stapel auf etwa 130 °C erhitzt, mit etwa 1 g/cm² leicht gepreßt und abgekühlt.

Fig. 2 zeigt eine im wesentlichen der in Fig. 4 der schwebenden GB-Patentanmeldung 31475/72 gleiche Anordnung. Hier weist ein Parallelstromfilter einen Stapel aus ringförmigen Aktivkohletuchschichten 11 auf, die zwischen einer kreisförmigen Metallplatte 13 und einer ringförmigen Metallplatte 14 enthalten sind. Jede Aktivkohletuchschicht 11 trägt Polyäthylenteilchen 12 einer Durchschnitsabmessung von 1,0 mm, die mit der Schicht an über deren Oberfläche verteilten Punkten verbunden sind. Hierbei brauchen jedoch die Polyäthylenteilchen jeweils nur mit einer Kohletuchschicht verbunden zu sein, um lediglich als Abstandhalter zwischen den Schichten zu dienen, da das Filterelement bereits durch eine (nicht dargestellte) geeignete äußere Klammervorrichtung zusammengehalten wird.

Das in Fig. 2 dargestellte Filter kann ohne weiteres gefertigt werden, indem man Polyäthylenteilchen 12 in einer Menge von etwa 1 g/m^2 auf einzelne große Bahnen aus Aktivkohletuch aufsprüht und auf 130°C erhitzt. Die ringförmigen Schichten 11 werden dann aus diesen großen Bahnen ausgeschnitten und zu dem Stapel geschichtet. Die Polyäthylenteilchen 12 wirken als Abstandsstücke, und es ist kein weiteres Abstandshaltermaterial erforderlich, obwohl anderes Material wie z. B. Teilchenfiltermaterial zwischen wenigstens einigen der Kohletuchschichten eingefügt werden kann.

Insbesondere kann man Aktivkohlekörnchen auf das Kohletuch nach Auflage der Polyäthylenteilchen aufbringen und damit durch Erhitzen verbinden. Die Aktivkohleteilchen können dann zu dem gewünschten Abstand der Kohletuchschichten beitragen und außerdem die Adsorptionskapazität des Filters steigern.

Patentansprüche

1. Filterelement mit einer Mehrzahl von Schichten aus Aktivkohletuch, dadurch gekennzeichnet, daß die benachbarten Tuchsichten (1; 11) voneinander durch Abstandsteilchen (2; 12) aus thermoplastischem Material getrennt sind, die mit wenigstens einer der benachbarten Tuchsichten verbunden sind.

2. Filterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die benachbarten Schichten (1; 11) durch die Abstandsteilchen (2; 12) untereinander verbunden sind.

3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsteilchen (2; 12) zusätzlich Aktivkohle aufweisen.

4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Material der Abstandsteilchen (2; 12) ein thermoplastisches Polymerisat ist.

5. Filterelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das plastische Polymerisat aus der Gruppe Polyvinylchlorid, Polypropylen und Polyäthylen gewählt ist.

6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivkohletuchsichten (1) im wesentlichen senkrecht zur beabsichtigten Gasdurchstromrichtung angeordnet sind.

7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivkohletuschichten (1; 11) im wesentlichen parallel zur beabsichtigten Gasdurchstromrichtung angeordnet sind.

10
Leerseite

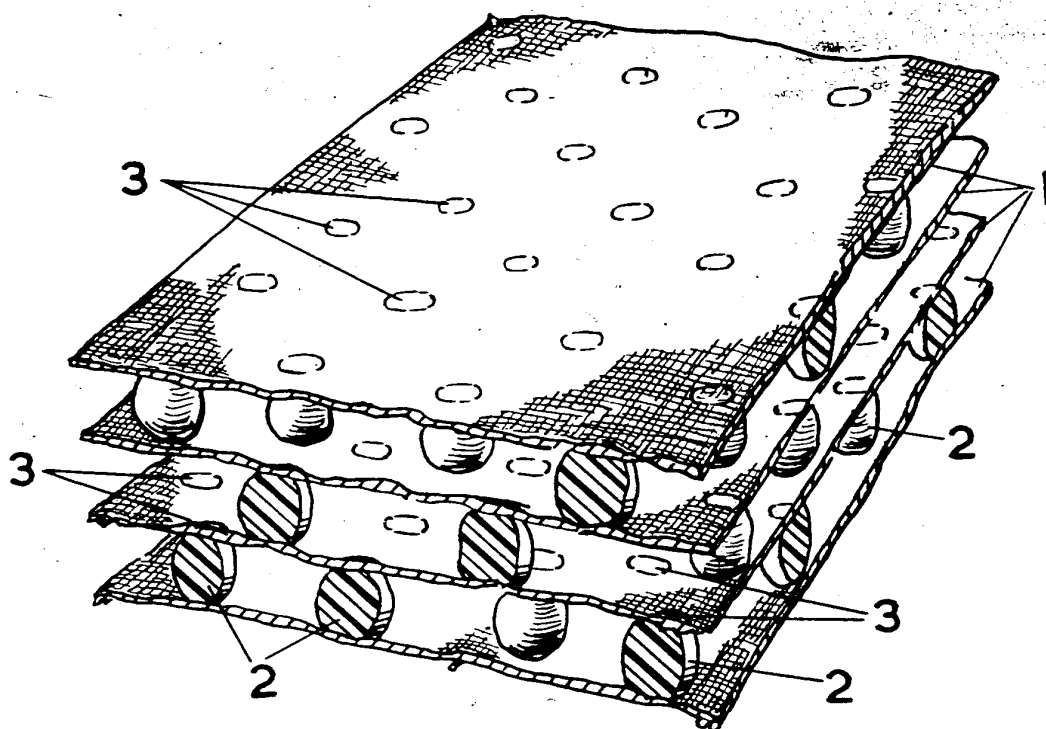


FIG. 1.

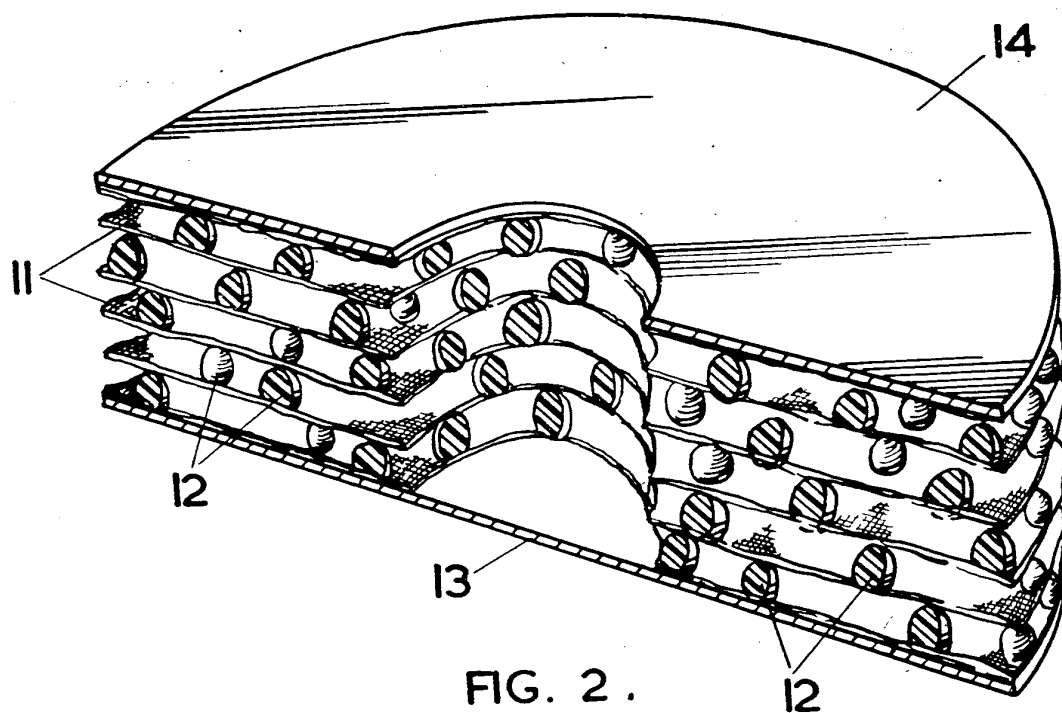


FIG. 2.

509828/0692

AT:06.01.1975 OT:10.07.1975

B01D 39-08

P 2500 470.0